

⑫ 公開特許公報(A) 平3-219440

⑮ Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成3年(1991)9月26日

G 11 B 7/24
7/00B 7215-5D
Q 7520-5D

審査請求 未請求 請求項の数 8 (全8頁)

⑭ 発明の名称 多層記録光ディスク

⑰ 特 願 平2-293367

⑱ 出 願 平2(1990)10月29日

優先権主張 ⑲ 平1(1989)10月30日 ⑳ 日本(JP)㉑ 特願 平1-283241

⑳ 発 明 者	佐 藤 勲	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
㉑ 発 明 者	福 島 能 久	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
㉒ 発 明 者	高 木 裕 司	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
㉓ 発 明 者	東 谷 易	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
㉔ 発 明 者	浜 坂 浩 史	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
㉕ 出 願 人	松下電器産業株式会社	大阪府門真市大字門真1006番地	
㉖ 代 理 人	弁理士 中島 司朗		

明 細 書

1. 発明の名称

多層記録光ディスク

2. 特許請求の範囲

- (1) 厚み方向には複数の記録層が形成されており、これら記録層のトラックに光ビームを集光させて記録層に情報を記録、再生する多層記録光ディスクにおいて、
- 前記各記録層には、各記録層のアドレスが記録された識別部が形成されていることを特徴とする多層記録光ディスク。
- (2) 前記識別部には、更に、それが属するトラックのアドレスが記録されていることを特徴とする請求項1記載の多層記録光ディスク。
- (3) 1の記録層のトラックは、厚み方向に隣接する記録層のトラックに対して、トラックピッチの2分の1だけずらして配置されていることを特徴とする請求項1記載の多層記録光ディスク。
- (4) 前記記録層は2層構造であることを特徴とする請求項1記載の多層記録光ディスク。

(5) 前記識別部は、トラックの延設方向において各記録層毎にずらして設けられていることを特徴とする請求項1記載の多層記録光ディスク。

(6) 厚み方向には複数の記録層が形成されており、これら記録層のトラックに光ビームを集光させて記録層に情報を記録、再生する多層記録光ディスクにおいて、

前記記録層のうち少なくとも1つの記録層には、トラックアドレスを含む第1識別部が形成されると共に、各記録層には、各記録層のアドレスが記録された第2識別部が形成されていることを特徴とする多層記録光ディスク。

(7) 前記第1識別部は、何れの記録層に光ビームが合焦点しても良好に再生可能な程度の長いビットサイズで構成される一方、前記第2識別部は、当該記録層に光ビームが合焦点状態でのみ再生可能な程度の短いビットサイズで構成されていることを特徴とする請求項6記載の多層記録光ディスク。

(8) 前記第2識別部は、トラックの延設方向において、隣接する前記第2識別部からのクロストーク

を軽減するように、各記録層毎に若干ずらして設けられていることを特徴とする請求項6記載の多層記録光ディスク。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は、光学的に情報を記録再生する光ディスクに関し、特に記録層が多層構造の多層記録光ディスクに関する。

従来の技術

上記光ディスクは、記憶容量が大きくしかもアクセス速度が速いこと等の理由により、近年盛んに開発が行われているが、記憶容量の更なる増大を図るべく以下のような提案がなされている。

即ち、第9図に示すように、スピロピラン会合体に代表されるフォトリソミック材料から成る3つの記録層8a~8cが、ディスク基材13で挟まれているような構造のものである。そして、上記記録層8a~8cは、それぞれ各層8a~8cに固有の波長 λ_1 ~ λ_3 （第10図参照）に感度ピークを有し、このような波長 λ_1 ~ λ_3 の光に

対して反応する一方、ピーク感度を示す波長以外の波長の光は各記録層を感光、吸収されることなく透過するような構造となっている。

ここで、上記多層記録光ディスクに情報を記録、再生する場合には、レーザ等の波長可変光源9から光を射出し、集束光学系10によって微小な光ビームに絞った後、光ディスク12を照射する。このようにして光ディスク12に照射されたレーザ光は、多層記録層8を透過した後、前記光源9の反対側に設けられた光検知器11によって検知され、これによって、情報の記録再生が行われる。

例えば、波長可変光源9から波長 λ_1 の光を射出して光ディスク12に照射した場合には、上記照射光は波長 λ_1 、 λ_1 に感度のピークを有する記録層8a、8cには影響を与えずそのまま透過するが、波長 λ_1 に感度のピークを有する記録層8bで吸収されて着色体を形成し、これによって記録層8bに記録される。また、再生時には、光源9から波長 λ_1 の光を照射すれば、記録層8a、8cには影響を与えず、記録層8bの記録のみが

3

読み出されることになる。

以上の如く、記録層を複数設ければ、光ディスクの記録容量がその層数分だけ増加することになると考えられる。

発明が解決しようとする課題

ところが、上記構成の多層記録光ディスクにおいては、記録層の数が多くなるにつれ記録層全体の厚みも大きくなる。このため、上記の如く、記録層8a~8cの正確な位置を検出することなく波長 λ_1 ~ λ_3 の変化のみで記録再生を行うと、光ビームのフォーカス許容範囲を越えることになる。この結果、光ビームの集束ビーム直径を大きくする必要が生じ、情報を高密度で記録することができないという課題を有していた。

加えて、上記の如くビーム径が大きくなれば、隣接するトラック間でクロストークが生じるという課題も生じる。

本発明はかかる現状に鑑みてなされたものであり、記録密度を飛躍的に向上することができると共に、隣接するトラック間や各層間でのクロスト

4

ークを防止することができる多層記録光ディスクを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

本発明は上記目的を達成するために、厚み方向には複数の記録層が形成されており、これら記録層のトラックに光ビームを集光させて記録層に情報を記録、再生する多層記録光ディスクにおいて、前記各記録層には、各記録層のアドレスが記録された識別部が形成されていることを特徴とする。

1の記録層のトラックは、厚み方向に隣接する記録層のトラックに対して、トラックピッチの2分の1だけずらして配置することができる。

前記識別部は、トラックの延設方向において各記録層毎にずらして設けることができる。

また、厚み方向には複数の記録層が形成されており、これら記録層のトラックに光ビームを集光させて記録層に情報を記録、再生する多層記録光ディスクにおいて、前記記録層のうち少なくとも1つの記録層には、トラックアドレスを含む第1識別部が形成されると共に、各記録層には、各記

5

6

録層のアドレスが記録された第2識別部が形成されていることを特徴とする。

前記第1識別部は、何れの記録層に光ビームが合焦点しても良好に再生可能な程度の長いビットサイズで構成される一方、前記第2識別部は、当該記録層に光ビームが合焦点状態でのみ再生可能な程度の短いビットサイズで構成することができる。

前記第2識別部は、トラックの延設方向において各記録層毎に若干ずらして設けることができる作用

上記構成の如く、各記録層には各記録層のアドレスが記録された識別部を形成すれば、容易にどの記録層であるかを識別することが可能となる。従って、光ビームを所望の記録層に合焦点することができるので、光ビームの集束ビーム直径を小さくすることができ、情報を高密度で記録することが可能となる。

加えて、隣接した記録層間の識別部を同時に照射しないような位置関係に配置（具体的には、各

トラックを、隣接する記録層間でトラックピッチの2分の1ピッチだけずらして配置したり、識別部を、トラックの延設方向において各記録層毎に若干ずらして設ける）すれば、合焦点を行う記録層以外の記録層に形成された識別部によるクロストークの影響を抑えることができる。従って、当該識別部を確実に検出することができ、記録層の位置を精度よく読み取ることが可能となる。

第1実施例

本発明の第1実施例を、第1図～第3図に基づいて、以下に説明する。

多層記録光ディスク1は、第1図に示すように、プラスチックから成るディスク基材2・2間に、第1記録層3及び第2記録層4と、紫外線硬化(UV)樹脂から成り上記両記録層3、4を分離するためのスペーサ5とが設けられているような構造である。

上記第1記録層3と第2記録層4とには、第2図に示すように、それぞれスパイラル状のトラック6a…とトラック6b…とが設けられており

7

(第2図においては平行状態で示す)、上記トラック6a…は上記トラック6b…間に設けられる(即ち、一方のトラックが他方のトラックのトラックピッチP_tの1/2だけずらして配置される)ような構造となっている。また、上記トラック6a…とトラック6b…とは複数のセクタSに分割されており、各セクタSには、それぞれ識別部ID₁・ID₂と、データを記録するデータフィールドDFとが設けられている。上記識別部ID₁・ID₂は、第3図に示すように、各識別部ID₁・ID₂のクロック引き込み用の同期部SYNCと、アドレス信号の始まりを示すアドレスマークAMと、トラックアドレスTAと、セクタアドレスSAと、記録層アドレスLAとを有している。

ここで、上記構造の多層記録光ディスク1を作製する場合には、ビットを有する基材2・2上に、それぞれ記録層3・4を設けた後、これら両基材2・2をUV樹脂から成る接着剤(硬化してスペーサ5となる)で固定することにより行う。尚、

8

上記スペーサ5の厚みとしては薄い方が好ましいが、10～100μmであっても何ら支障はない。

また、以上のように構成された多層記録光ディスク1に情報を記録、再生する場合には、先ず記録層アドレスLAを再生しながら所定の記録層3・4を検索する。次に、トラックアドレスTAを再生しながら所定のトラック6a・6bを検索した後、セクタアドレスSAを再生しながら所定のセクタSを検索する。このように3回の検索を行った後、目的のセクタアドレスSAのデータフィールドDFに情報を記録する。

ここで、記録層3・4が目的の記録層と異なる場合には、フォーカス制御をOFFして、光ビームの光点像の位置を変化させながら光ビームを多層記録光ディスク1に射出する。そうすると、各記録層3・4を通る毎に、フォーカス誤差信号のS字カーブが出現する。そして、上記S字カーブのゼロクロス点を検出して、目的とする記録層の回数だけゼロクロス点を検出された際(即ち、第2記録層4を基準として検索する場合には、第2

9

10

記録層 4 が 1 回目のゼロクロス点となり、第 1 記録層 3 が 2 回目のゼロクロス点となる) に、フォーカサーを ON し、識別部 $ID_1 \cdot ID_2$ を読み取って記録層の確認を行う。

また、トラックアドレス TA_1 の確認は、現在のトラックアドレス TA_1 の位置と、目的とするトラックアドレス TA_2 の位置とを比較して、リニアモータで移送する。このような粗検索により、目的とするトラックアドレス TA_1 が確認された場合には、次のステップであるセクタ S の確認を行う。一方、目的とするトラックアドレス TA_1 と異なっていれば、トラッキングアクチュエータで 1 本ずつトラックの検索 (密検索) を行って、目的のトラックアドレス TA_1 のトラックに確実にヘッドを移送させる。

更に、セクタアドレス SA の確認は、光ディスク 1 が回転して目的のセクタアドレス SA_1 とリードアドレスとを比較して、一致することで行う。

この後、目的のセクタアドレス SA のデータフィールド DF に情報を記録する。

1 1

ついて、以下に説明する。尚、第 4 図及び第 5 図は本実施例における多層記録光ディスクを示す図であり、第 4 図は断面図、第 5 図は平面図である。また、両図において、上記第 1 実施例と同一の機能を有する部材には、同一の符号を付してその説明を省略する。

本実施例において、上記第 1 実施例と異なる部分は、記録層 3 のトラック 6 a の識別部 ID_1 と記録層 4 のトラック 6 b の識別部 ID_2 とが、セクタ S の延設方向において識別部の長さ程度ずらして設けられていることにある。

このような構造とすれば、上記第 1 実施例で示すような効果を奏する他、光ビームは同時に隣接する記録層 3・4 の識別部 $ID_1 \cdot ID_2$ を照射するのを一層抑制することができるので、クロストークを更に低減することが可能となる。

第 3 実施例

本発明の第 3 実施例を、第 6 図及び第 7 図に基づいて、以下に説明する。第 6 図は本実施例における多層記録光ディスクの断面図、第 7 図は第 6 図

尚、再生も上記と同様のステップにて行われる。

以上のように本第 1 実施例によれば、両記録層 3・4 に記録層アドレス LA を有する識別部 $ID_1 \cdot ID_2$ が形成されているので、光ビームが合焦点した記録層 3・4 の位置を正しく検出することが可能となる。これにより、多層膜の層数が多くて多層膜厚が厚くなった場合であっても、情報の記録、再生精度が高められるので、高密度な多層記録を行うことができる。また、各識別部 $ID_1 \cdot ID_2$ にトラックアドレス TA を設けることにより、目的のトラックを容易に確認することも可能である。

更に、一方のトラック 6 a が他方のトラック 6 b のトラックピッチ P_t の $1/2$ だけずらして配置されているので、光ビームは隣接する記録層に照射されることがない。したがって、識別部 $ID_1 \cdot ID_2$ とデータフィールド DF とにおけるクロストークの影響が著しく軽減される。

第 2 実施例

本発明の第 2 実施例を、第 4 図及び第 5 図に基

1 2

の記録層のトラックを拡大した場合の一例を示す説明図である。

第 6 図に示すように、本実施例の多層記録光ディスク 1 は、記録層 7 a・7 b・7 c から成る 3 層構造の記録層を有している。上記各記録層 7 a・7 b・7 c には公知の凹凸のビット構造から成る記録層識別部 $ID_{11} \cdot ID_{12} \cdot ID_{13}$ が設けられており、更に記録層 7 c には凹凸のビット構造から成りトラックとセクタとの識別を行うトラックセクタ識別部 ID_{rs} が設けられている。尚、DF はセクタ S の情報を記録するデータフィールドである。

ここで、第 7 図に示すように、上記トラックセクタ識別部 ID_{rs} のビット間隔は P_1 となるように形成される一方、上記記録層識別部 $ID_{11} \cdot ID_{12} \cdot ID_{13}$ とデータフィールド DF とのビット間隔は、それぞれ P_2 、 P_3 となるように構成されており、各ビット間隔は、 $P_1 > P_2 = P_3$ なる関係を有している。具体的には、ビット間隔 P_1 はいずれかの記録層 7 a・7 b・7 c に光ビ

1 3

1 4

ームが合焦点していれば良好に再生できる間隔（例えば、 $\sim 5 \mu\text{m}$ ）に選ばれる一方、ビット間隔 P_1, P_2 は所定の記録層 $7a \cdot 7b \cdot 7c$ に光ビームが合焦点状態で良好に再生可能な間隔（例えば、 $0.8 \mu\text{m}$ ）となるように構成されている。即ち、トラックセクタ識別部 $1D_{rs}$ は何れかの記録層 $7a \cdot 7b \cdot 7c$ に合焦点していれば読み出すことが可能であり、一方、記録層識別部 $1D_{L1} \cdot 1D_{L2} \cdot 1D_{L3}$ は所定の記録層に合焦点していなければ読み出せないような構造となっている。

ここで、例えば、記録層 $7a$ のトラックヘアクセスする場合について以下説明する。

まず、フォーカス誤差信号の S 字カーブのゼロクロス点の遷移により、記録層 $7c$ に光ビームのフォーカスを投入する。次いで、記録層識別部 $1D_{L1}$ を読み取って、記録層 $7c$ であることを確認する。ゼロクロス点が所定回数検出されると、光ビームが記録層 $7a$ にフォーカスされる。尚、所定回数とは、記録層 $7c$ が何番目の層かを示す数

字から 1 減算した数である。その後、識別部 $1D_{L1}$ を検出して、記録層 $7a$ に光ビームがフォーカスされたことを確認する。しかる後、トラックセクタ識別部 $1D_{rs}$ で、トラックアドレスとセクタアドレスとを再生しながら目的トラックとセクタとを検索する。

このような構造とすれば、トラックセクタ識別部 $1D_{rs}$ の位置においては、ディスクの厚み方向に他の信号が記録されていないので、他の記録層からのクロストークがなく、且つ記録層識別部 $1D_{L1} \cdot 1D_{L2} \cdot 1D_{L3}$ はビットが小さく、所定の記録層に合焦点していなければ読み出すことができないので、隣接する記録層からのクロストークは少なくなる。

したがって、本実施例の如く所定の記録層にのみ設けたビット間隔の長いトラックセクタ識別部 $1D_{rs}$ と、全記録層に設けられビット間隔が短くビームが合焦点状態でのみ再生可能な記録層識別部 $1D_{L1} \cdot 1D_{L2} \cdot 1D_{L3}$ とをディスク厚み方向において重なり合わないよう配置すれば、上

15

記第 1 実施例で示すような効果を奏する他、クロストークを一層低減し、良好な再生が可能となる。

加えて、上記構造であれば、各記録層のトラックを $1/2$ ビッチずらす必要がないので、多層記録光ディスクの生産性を向上することも可能となる。

第 4 実施例

本発明の一実施例を、第 8 図に基づいて、以下に説明する。尚、第 8 図は本実施例における多層記録光ディスクの断面図であり、該図において、上記第 3 実施例と同一の機能を有する部材には、同一の符号を付してその説明を省略する。

本実施例において、上記第 3 実施例と異なる部分は、記録層識別部 $1D_{L1} \cdot 1D_{L2} \cdot 1D_{L3}$ をセクタ S の延設方向において若干ずらして設けられていることにある。具体的には、記録層識別部 $1D_{L1} \cdot 1D_{L2} \cdot 1D_{L3}$ は、トラックセクタ識別部 $1D_{rs}$ から、それぞれ距離 T_1, T_2, T_3 ずつ離れた位置に配置されている。尚、ビット構造は上記第 3 実施例と同様の構造であるので、トラ

16

ックセクタ識別部 $1D_{rs}$ は何れかの記録層にフォーカスしていれば読み出せる一方、記録層識別部 $1D_{L1} \cdot 1D_{L2} \cdot 1D_{L3}$ は合焦点状態でなければ十分に読み出せないようになっている。

尚、例えば、記録層 $7c$ から記録層 $7a$ のトラックヘアクセスする場合には、上記第 3 実施例と同様の方法で行えば良い。

このような構造とすれば、上記第 3 実施例で示すような効果を奏する他、記録層識別部 $1D_{L1} \cdot 1D_{L2} \cdot 1D_{L3}$ がセクタ S の延設方向において異なる位置に配置されるので、光ビームが隣接する記録層識別部 $1D_{L1} \cdot 1D_{L2} \cdot 1D_{L3}$ を照射するのを一層抑制することができ、クロストークを更に低減することが可能となる。

なお、上記 4 つの実施例では、トラックはセクタ構造を例に説明したが、トラック全周に情報を記録する形態の光ディスクにも適用できることは言うまでもない。

また、多層記録光ディスクは各記録層がそれぞれ異なる波長感度をもつ波長多重媒体に限定され

17

18

るものではなく、通常の光磁気媒体 (T b F e C o) や、相変化媒体 (T e G e S b) 等を記録膜として多層構成にした多層記録光ディスクにも適用されることは勿論である。

発明の効果

以上の説明したように本発明によれば、多層膜の層数が多い場合であっても記録位置精度の高い高密度な多層記録を行うことができるといった効果を奏する。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の第1実施例に係る多層記録光ディスクの構成を示す断面図、第2図は第1図の多層記録光ディスクの平面図、第3図は第1図の多層記録光ディスクの識別部のフォーマットを示す説明図、第4図は本発明の第2実施例に係る多層記録光ディスクの構成を示す断面図、第5図は第4図の多層記録光ディスクの平面図、第6図は本発明の第3実施例に係る多層記録光ディスクの断面図、第7図は第6図の記録層におけるトラックの拡大図、第8図は本発明の第4実施例に係る

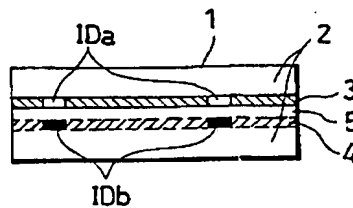
多層記録光ディスクの断面図、第9図は従来の波長多重光記録媒体の構造及びこの記録媒体の再生装置の構成を示すブロック図、第10図は第9図の記録媒体に記録された波長スペクトル図である。

1…多層記録光ディスク、3…第1記録層、4…第2記録層、6a・6b…トラック、7a・7b・7c…記録層、S…セクタ、ID₁・ID₂…識別部、ID_{L1}・ID_{L2}・ID_{L3}…記録層識別部、ID_{r1}…トラックセクタ識別部、TA…トラックアドレス、SA…セクタアドレス、LA…記録層アドレス。

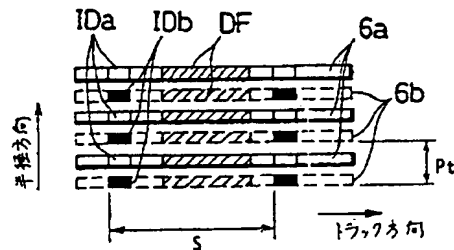
代理人：弁理士 中島司朗

19

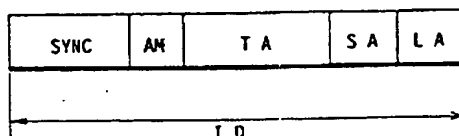
第1図



第2図

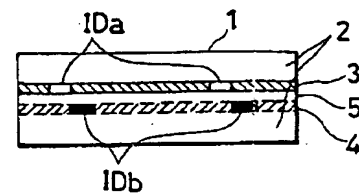


第3図

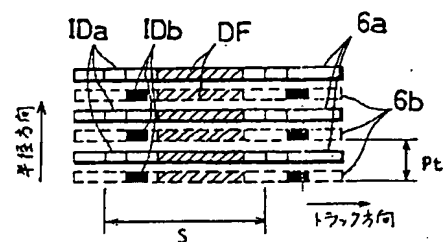


20

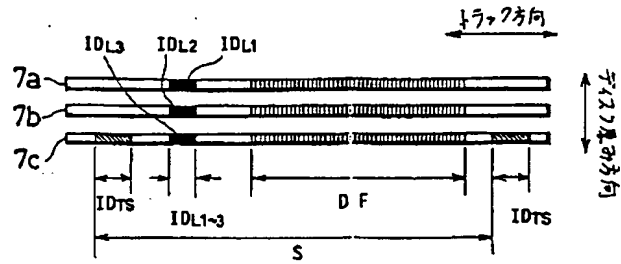
第4図



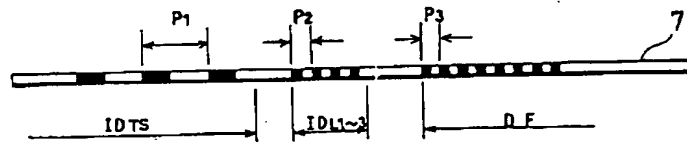
第5図



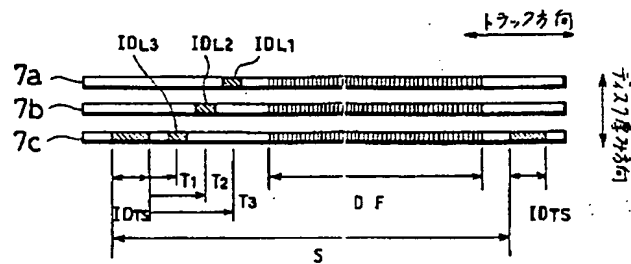
第 6 図



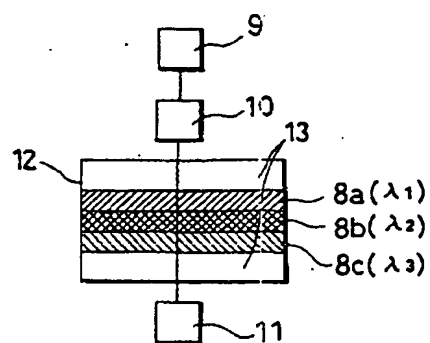
第 7 図



第 8 図



第 9 図



第 10 図

